МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
34768—
2021**

БАЛКА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ЧЕТЫРЕХОСНЫХ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Издание официальное

**Москва
Российский институт стандартизации
2021**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Уральское конструкторское бюро вагоностроения» (ООО «УКБВ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 26 августа 2021 г. № 142-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2021 г. № 1071-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34768—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 февраля 2022 г., с правом досрочного применения

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Технические требования 3
4.1 Требования к конструкции 3
4.2 Требования к материалам 4
4.3 Требования надежности 4
4.4 Маркировка 4
4.5 Требования к покрытиям и консервации 5
4.6 Комплектность 5
5 Правила приемки 5
5.1 Общие требования 5
5.2 Приемо-сдаточные испытания 6
5.3 Периодические испытания 6
5.4 Типовые испытания 7
5.5 Инспекторский контроль 8
6 Методы контроля 8
7 Транспортирование и хранение 9
8 Указания по эксплуатации и ремонту 9
9 Гарантии изготовителя 9
Приложение А (обязательное) Методика расчета срока службы балок 10
Приложение Б (справочное) Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний балок на сопротивление усталости 16
Библиография 18

Поправка к ГОСТ 34768—2021 Балка соединительная четырёхосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

Дата введения — 2021—10—01

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан | TJ | Таджикстандарт

(ИУС № 2 2022 г.)

Поправка к ГОСТ 34768—2021 Балка соединительная четырехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 9 2022 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

БАЛКА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ЧЕТЫРЕХОСНЫХ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Bond beam of four-axle bogies of cars. Specifications

Дата введения — 2022—02—01,
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на сварные соединительные балки (далее — балки) четырехосных тележек грузовых вагонов по ГОСТ 34763.1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.601* Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 2.610** Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 25.101 Расчеты и испытания на прочность. Методы схематизации случайных процессов нагружения элементов машин и конструкций и статистического представления результатов

ГОСТ 25.502 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость

ГОСТ 2601 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий***

ГОСТ 6996—66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств

ГОСТ 7409—2018 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите и методы их контроля

ГОСТ 10905 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.601—2019.

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.610—2019.

*** В Российской Федерации действуют ГОСТ Р ИСО 17659—2009 «Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений», ГОСТ Р 58904—2020/ISO/TR 25901-1:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие требования», ГОСТ Р 58905—2020/ISO/TR 25901-3:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы».

Издание официальное

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 22235—2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 29329 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования*

ГОСТ 32192 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 32894—2014 Продукция железнодорожного назначения. Инспекторский контроль. Общие положения

ГОСТ 33788—2016 Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества

ГОСТ 33976—2016 Соединения сварные в стальных конструкциях железнодорожного подвижного состава. Требования к проектированию, выполнению и контролю качества

ГОСТ 34763.1—2021 Тележки трехосные и четырехосные грузовых вагонов железных дорог. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 2601, ГОСТ 32192, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

четырехосная тележка грузового вагона: Отдельная сборочная единица грузового вагона, обеспечивающая его движение и выполняющая функции опоры кузова на рельсы, содержащая четыре колесные пары.

Примечания

1 Тележка грузового вагона обеспечивает передачу, восприятие и амортизацию динамических нагрузок между кузовом вагона и рельсами, создание тормозной силы.

2 Как правило, четырехосная тележка включает в себя следующие основные элементы конструкции: четыре колесные пары, четыре боковые рамы, две надрессорные балки, соединительную балку.

[ГОСТ 34763.1—2021, пункт 3.47]

3.2

соединительная балка: Составная часть (сборочная единица) несущей конструкции четырехосной тележки, передающая нагрузку от рамы вагона на надрессорные балки тележки, оборудованная пятниками и допускающая поворот надрессорных балок вокруг вертикальной оси.

[ГОСТ 34763.1—2021, пункт 3.44]

3.3 **несущая способность (соединительной балки):** Способность соединительной балки выдерживать воздействующие на нее эксплуатационные нагрузки с сохранением функциональных качеств.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы для неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

3.4

коэффициент запаса сопротивления усталости: Отношение предела выносливости натурной детали по амплитуде силы при испытаниях на сопротивление усталости на базе 10^7 циклов к амплитудной нагрузке, эквивалентной повреждающему действию динамических нагрузок за назначенный срок службы и приведенной к базовому числу 10^7 циклов.

[ГОСТ 34717—2021, пункт 3.6]

3.5

потребитель: Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, приобретающий (получающий) продукцию изготовителя.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 3.12]

3.6

изготовитель: Предприятие (организация, объединение), осуществляющее выпуск продукции.

[ГОСТ 15.902—2014, пункт 3.15]

3.7

брак: Продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов.

[ГОСТ 15467—79, статья 48]

3.8

организация-правообладатель: Организация (предприятие), являющая(ее)ся на законных основаниях правообладателем конструкторской документации.

[ГОСТ 34717—2021, пункт 3.11]

4 Технические требования

4.1 Требования к конструкции

4.1.1 Конструкция балки должна быть сварной. Проектирование, подготовка к сварке, выполнение сварочных работ, контроль качества и исправление сварных соединений должны соответствовать ГОСТ 33976. Категория качества должна быть установлена в конструкторской документации.

4.1.2 Балка для выполнения требований надежности (см. 4.3) должна обладать несущей способностью, обеспечивающей статическую прочность и запас сопротивления усталости в соответствии с 4.1.2.1—4.1.2.5.

4.1.2.1 Балка должна выдерживать без разрушения или потери несущей способности восприятие вертикальной статической испытательной нагрузки значением не менее указанного в таблице 1.

Примечание — Под потерей несущей способности при испытаниях на несущую способность понимают рост деформации (прогиба) балки при уменьшении действующей на нее статической силы.

Таблица 1 — Значение вертикальной статической испытательной нагрузки

Наименование параметра	Значение параметра			
Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	196 (20)	230,5 (23,5)	245 (25)	265 (27)
Вертикальная статическая испытательная нагрузка, кН (тс)	3630 (370)	4320 (440)	4610 (470)	5050 (515)

4.1.2.2 Балка должна обладать статической прочностью в соответствии с требованиями ГОСТ 34763.1—2021 (пункт 5.2.2).

4.1.2.3 Коэффициент запаса сопротивления усталости должен быть не менее 1,6 при вероятности неразрушения не менее 0,95.

4.1.2.4 Число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности балки [N] при заданном режиме нагружения и базовом числе циклов нагружения $N_0 = 10^7$ должно быть не менее определяемого по формуле

$$[N] = \left(\frac{(Pa)_{0,95}}{Pa_{исп}} \right)^{|m|} \cdot 10^7, \quad (1)$$

где $(Pa)_{0,95}$ — предел выносливости балки при вероятности неразрушения $\alpha = 0,95$ при базовом числе циклов нагружения $N_0 = 10^7$, кН, полученный по результатам испытаний;

$Pa_{исп}$ — амплитуда нагружения балки при испытаниях, кН;

$|m|$ — модуль показателя степени кривой усталости, полученного при последнем определении коэффициента запаса сопротивления усталости по 4.1.2.3 (см. 5.3.1 и 5.4.1).

4.1.2.5 Фактическое значение срока службы, полученного в соответствии с 6.13, должно быть не менее значения назначенного срока службы по 4.3.1.

4.1.3 Механические свойства сварных соединений балок должны соответствовать ГОСТ 33976—2016 (подпункт 6.3.2.4).

4.1.4 Основные размеры балок, обеспечивающие возможность сборки тележки и ее подкатки под вагон, масса должны быть указаны в конструкторской документации.

4.1.5 На балках не допускаются острые кромки и заусенцы. Заусенцы должны быть удалены, острые кромки — притуплены.

Примечание — Под заусенцем понимается дефект поверхности, представляющий собой острый выступ в виде гребня.

4.1.6 В конструкторской документации на балку должна быть указана схема установки датчиков для измерения механических напряжений при испытаниях. В эксплуатационных документах на балку, выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601, должны быть указаны расположение и геометрические размеры зон обязательного визуального контроля при проведении технических осмотров.

4.1.7 Балки должны быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150 с обеспечением эксплуатационной надежности при нижнем рабочем и предельном значениях температуры минус 60 °С и верхнем предельном значении 50 °С.

4.2 Требования к материалам

Элементы конструкции балки должны быть изготовлены из материалов в соответствии с требованиями ГОСТ 33976—2016 (подраздел 5.2).

4.3 Требования надежности

4.3.1 В конструкторской документации на балки должно быть указано значение назначенного срока службы. Назначенный срок службы балок должен составлять не менее 16 лет. Комплект конструкторской документации на балки должен содержать расчет, подтверждающий значение назначенного срока службы, выполненный в соответствии с приложением А.

4.3.2 Конструкция балок должна обеспечивать их работу с фактическим значением срока службы не менее указанного в конструкторской документации.

4.3.3 Балки при условии соблюдения правил эксплуатации не должны переходить в опасное состояние до очередного планового ремонта вагона.

Перечень критериев опасного отказа и предельного состояния балок должен быть указан в эксплуатационных и ремонтных документах, разработанных по ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602.

4.4 Маркировка

4.4.1 На каждой балке должны быть нанесены ударным способом следующие знаки маркировки:

- две последние цифры года окончания назначенного срока службы (4.3.1);
- условный номер организации-изготовителя в рамке по справочнику [1];
- две последние цифры года изготовления;
- порядковый номер по системе нумерации организации-изготовителя;
- обозначение марки стали.

4.4.2 На балке допускается наносить ударным способом товарный знак организации-правообладателя.

4.4.3 На балке должны быть нанесены ударным способом клеймо сварщика и службы технического контроля изготовителя.

На балке, прошедшей инспекторский контроль, должно быть нанесено ударным способом клеймо инспектора-приемщика в соответствии с ГОСТ 32894—2014 (пункт 7.4.1).

4.4.4 На каждой балке должен быть нанесен единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (далее — единый знак обращения). Допускается наносить единый знак обращения приваркой пластины (с изображением единого знака обращения), изготовленной методом штамповки или методом точного литья.

4.4.5 Размещение знаков маркировки, клейм и единого знака обращения, размеры знаков маркировки должны быть указаны в конструкторской документации. Размеры знаков маркировки и клейм должны обеспечивать их читаемость без применения специальных средств увеличения в течение назначенного срока службы балки.

4.5 Требования к покрытиям и консервации

4.5.1 Подготовка поверхностей к окрашиванию и окрашивание следует выполнять по ГОСТ 7409. Допускается применять другие способы и материалы для окрашивания при выполнении требований ГОСТ 7409—2018 (раздел 7).

4.5.2 Применяемое покрытие должно соответствовать климатическому исполнению по 4.1.7 и выдерживать воздействия по ГОСТ 22235—2010 (пункт 4.1.5).

4.5.3 Окрашиванию не подлежат пятниковые и подпятниковое места, поверхности отверстий, сопрягаемые с элементами шарнирных соединений тормозной рычажной передачи.

4.5.4 Допускается не окрашивать в труднодоступных местах внутренние полости балок.

4.5.5 Балки, являющиеся объектом самостоятельной поставки, следует подвергать консервации по ГОСТ 9.014 по согласованию с потребителем.

4.6 Комплектность

4.6.1 Каждую партию балок, являющихся объектом самостоятельной поставки, сопровождают эксплуатационными документами (виды и комплектность — по ГОСТ 2.601, правила выполнения — по ГОСТ 2.610), в том числе паспортом, удостоверяющим их соответствие требованиям настоящего стандарта и содержащим:

- единый знак обращения;
- сведения о сертификате соответствия (серия и номер) и сроке его действия;
- сведения об организации, выдающей свидетельство о приемке деталей;
- сведения об организации, в адрес которой осуществляют поставку деталей;
- наименование продукции и обозначение основного конструкторского документа;
- наименование страны-изготовителя;
- наименование изготовителя и его реквизиты;
- число балок в партии;
- порядковые номера балок по системе нумерации изготовителя;
- обозначение марки стали по 4.2;
- назначенный срок службы;
- сведения о способах утилизации;
- свидетельство о приемке по ГОСТ 32894—2014 (пункты 7.4.2, 7.4.3);
- год и месяц изготовления балок.

Форму паспорта устанавливает организация-изготовитель.

4.6.2 Сопроводительная документация в соответствии с 4.6.1 должна быть герметично упакована по ГОСТ 23170—78 (подраздел 2.11).

5 Правила приемки

5.1 Общие требования

Для контроля соответствия балок требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

Для оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений проводят типовые испытания.

Основные положения и виды испытаний — по ГОСТ 15.309.

5.2 Приемо-сдаточные испытания

Приемо-сдаточные испытания проводят в соответствии с 5.2.1—5.2.7.

5.2.1 К приемо-сдаточным испытаниям балки предъявляют партиями. Партия должна состоять из балок, изготовленных из одной партии материала. Число балок в партии не ограничено. Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляют протоколом испытаний в соответствии с ГОСТ 15.309—98 (пункт 6.6).

При приемо-сдаточных испытаниях контролируют:

- внешний вид по 4.1.5 на каждой балке;
- основные размеры по 4.1.4 на каждой балке;
- маркировку по 4.4.1, 4.4.2 и клейма по 4.4.3 на каждой балке;
- качество сварных соединений по 4.1.1 на каждой балке;
- применяемые материалы по 4.2 по результатам входного контроля по ГОСТ 24297 в соответствии с требованиями нормативных документов.

5.2.2 При получении отрицательного результата контроля внешнего вида по 4.1.5 балку возвращают на доработку.

5.2.3 При получении отрицательного результата контроля основных размеров по 4.1.4 балку возвращают на доработку или бракуют. При этом производство балок должно быть приостановлено до выявления и устранения причин отрицательных результатов контроля.

5.2.4 При получении отрицательного результата контроля качества сварных соединений по 4.1.1 балку возвращают на доработку или бракуют. При этом производство балок должно быть приостановлено до выявления и устранения причин отрицательных результатов контроля.

5.2.5 При получении отрицательного результата контроля маркировки по 4.4.1, 4.4.2 и клейм по 4.4.3 балку возвращают на доработку.

5.2.6 При получении отрицательного результата входного контроля материалов, применяемых по 4.2 для изготовления элементов балок, материалы и балки, изготовленные из материалов этой партии, должны быть забракованы.

5.2.7 После доработки по 5.2.2—5.2.5 балки подлежат повторным приемо-сдаточным испытаниям.

5.3 Периодические испытания

Периодические испытания проводят в соответствии с 5.3.1—5.3.6 на балках, выдержавших приемо-сдаточные испытания.

5.3.1 При периодических испытаниях балок контролируют:

- воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.2.1 один раз в шесть месяцев на одной балке;
- массу и размеры балок на соответствие конструкторской документации (дополнительно к контролируемым по 4.1.4 при приемо-сдаточных испытаниях) один раз в шесть месяцев на одной балке;
- статическую прочность по 4.1.2.2 один раз в пять лет на одной балке;
- коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.2.3 один раз в пять лет не менее чем на девяти балках;
- число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности по 4.1.2.4 один раз в год на трех балках;
- фактическое значение срока службы по 4.1.1.5 один раз в пять лет по результатам испытаний коэффициента запаса сопротивления усталости по 4.1.2.3;
- механические свойства сварных соединений по 4.1.3 не реже одного раза в пять лет.

5.3.2 Воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.2.1 определяют на балке, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из партии по 5.2.1. При получении отрицательного результата испытаний воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку определяют на удвоенном количестве балок, взятых от той же партии. Если при повторных испытаниях хотя бы на одной балке получен отрицательный результат, все балки данной партии должны быть забракованы, а приемка балок должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.3.3 Массу и геометрические размеры балок (дополнительно к контролируемым по 4.1.4 при приемо-сдаточных испытаниях) проверяют на балке, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя партии. При получении отрицательного результата испытаний контроль массы и геометрических размеров проводят на удвоенном количестве балок. Если при повторных испытаниях хотя бы на одной балке получен отрицательный результат, все балки данной партии должны быть забракованы, а приемка балок должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.3.4 Статическую прочность по 4.1.2.2 проверяют на балке, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции. При получении отрицательного результата хотя бы в одной точке измерений испытания проводят на удвоенном количестве балок, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции. Статическую прочность проверяют в точках измерений, в которых был получен отрицательный результат. При получении отрицательного результата все детали данной партии должны быть забракованы, а приемка деталей должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.3.5 Коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.2.3 и фактическое значение срока службы по 4.1.2.5 определяют на балках, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции. При получении отрицательного результата, все детали данной партии должны быть забракованы, а приемка деталей должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.3.6 Число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности по 4.1.2.4 определяют на балках, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции.

При получении отрицательного результата испытаний хотя бы на одной из балок проводят повторные испытания на том же числе балок, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции. При получении отрицательного результата испытаний хотя бы на одной из балок приемка балок должна быть приостановлена до выявления и устранения причин.

5.3.7 Механические свойства сварных соединений по 4.1.3 определяют на образцах, отобранных по ГОСТ 6996—66 (раздел 2). Образцы отбирают от специально сваренных плоских контрольных соединений.

При получении отрицательного результата хотя бы по одной характеристике механических свойств испытания проводят на удвоенном количестве образцов. Если при повторных испытаниях получен отрицательный результат, все балки данной партии должны быть забракованы, а приемка балок должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.4 Типовые испытания

Типовые испытания проводят в соответствии с 5.4.1—5.4.5 после внесения изменений в конструкцию балок, технологию их изготовления (изменении способа сварки, при применении новой марки стали или сварочного материала, не регламентированной в конструкторской и технологической документации). Типовым испытаниям подвергают балки, выдержавшие приемо-сдаточные испытания.

5.4.1 Типовые испытания проводят по программе и методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 15.309—98 (приложение А). При типовых испытаниях рекомендуется проверять:

- статическую прочность по 4.1.2.2 на одной балке в соответствии с 5.4.2;
- коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.2.3 не менее чем на девяти балках в соответствии с 5.4.3;
- воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.2.1 на одной балке в соответствии с 5.4.4;
- фактическое значение срока службы по 4.1.2.5 по результатам испытаний коэффициента запаса сопротивления усталости в соответствии с 5.4.3;
- механические свойства сварных соединений (при изменении материала и способа сварки) по 4.1.3 определяют в соответствии с 5.4.5.

5.4.2 Статическую прочность по 4.1.2.2 проверяют на балке, отобранной из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). При получении отрицательного результата хотя бы в одной точке измерений испытания проводят на удвоенном количестве балок, отобранных из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). Статическую прочность проверяют в

точках измерений, в которых был получен отрицательный результат. Если при повторных испытаниях хотя бы на одной балке получен отрицательный результат, балки опытной партии должны быть забракованы.

5.4.3 Коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.2.3 и фактическое значение срока службы по 4.1.2.5 определяют по результатам испытаний балок, отобранных из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). При получении отрицательного результата балки опытной партии должны быть забракованы.

5.4.4 Воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.2.1 определяют на балке, отобранной из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). При получении отрицательного результата испытаний воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку определяют на удвоенном количестве балок, отобранных из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). Если при повторных испытаниях хотя бы на одной балке получен отрицательный результат, балки опытной партии должны быть забракованы.

5.4.5 Механические свойства опытных сварных соединений определяют на образцах, отобранных по ГОСТ 6996—66 (раздел 2). При получении отрицательного результата хотя бы по одной характеристике механических свойств испытания проводят на удвоенном количестве образцов. Если при повторных испытаниях получен отрицательный результат, балки опытной партии должны быть забракованы.

5.5 Инспекторский контроль

В случае принятия решения о проведении инспекторского контроля потребителем или изготовителем балок процедура проведения инспекторского контроля балок должна соответствовать ГОСТ 32894.

6 Методы контроля

6.1 Испытания балок проводят в помещениях, обеспечивающих нормальные климатические условия испытаний по ГОСТ 15150—69 (подраздел 3.15). Условия размещения средств измерений должны соответствовать их паспортным данным.

При подготовке и проведении всех видов испытаний необходимо соблюдать требования действующих на железнодорожном транспорте инструкций по охране труда при эксплуатации и техническом обслуживании железнодорожного подвижного состава, а также инструкций по правилам проведения работ на стендовых установках. Средства измерений должны быть поверены и/или калиброваны, испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с национальным законодательством*.

6.2 Внешний вид (4.1.5) контролируют визуально без применения увеличительных приборов.

6.3 Размеры балок (4.1.4) контролируют универсальным измерительным инструментом с использованием поверочных плит по ГОСТ 10905 или при помощи координатной измерительной машины по инструкции изготовителя. При приемо-сдаточных испытаниях допускается применять шаблоны, изготовленные по предусмотренным технологией чертежам, утвержденным изготовителем, и прошедшие метрологический контроль.

Применяемые средства измерений для определения размеров балки должны обеспечивать точность измерений по ГОСТ 8.051. При определении размеров свыше 500 мм предельная погрешность применяемого метода измерений должна быть не более 1/3 значения предельного отклонения размера, установленного конструкторской документацией на балку.

6.4 Качество сварных соединений (4.1.1) контролируют в соответствии с ГОСТ 33976—2016 (раздел 7). Методы неразрушающего контроля сварных соединений должны быть указаны в конструкторской документации.

6.5 Применяемые материалы (4.2) контролируют по результатам входного контроля по ГОСТ 24297 в соответствии с требованиями нормативных документов.

6.6 Маркировку (4.4.1, 4.4.2) и клейма (4.4.3) контролируют визуально без применения увеличительных приборов.

6.7 Массу деталей (4.1.4) контролируют методом статического взвешивания на весах по ГОСТ 29329.

---

* В Российской Федерации — в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и ГОСТ Р 8.568—2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Общие положения».

6.8 Механические свойства сварных соединений (4.1.3) контролируют в соответствии с ГОСТ 6996. Требования к изготовлению — в соответствии с ГОСТ 6996—66 (раздел 2), требования к количеству образцов по испытаниям сварного соединения — в соответствии с ГОСТ 6996—66 (пункт 3.2).

6.9 Статическую прочность (4.1.2.2) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.1) при действии сил согласно требованиям ГОСТ 34763.1—2021 (подраздел 5.6).

6.10 Воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку (4.1.2.1) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.5). Схема нагружения приведена в приложении Б настоящего стандарта.

6.11 Коэффициент запаса сопротивления усталости (4.1.2.3) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.4). Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний балок на сопротивление усталости приведены в приложении Б. За результат испытаний принимают значение коэффициента запаса сопротивления усталости, рассчитанное после испытаний не менее девяти балок.

Примечание — При обработке результатов испытаний на сопротивление усталости по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 9.5) средние вероятные значения коэффициента динамической добавки определяют по формуле (А.14) приложения А с учетом коэффициента влияния числа осей в тележке.

6.12 Число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности (4.1.2.4) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.4). Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний балок приведены в приложении Б.

6.13 Фактическое значение срока службы определяют в соответствии с приложением А по результатам испытаний коэффициента запаса сопротивления усталости по 6.11.

6.14 Контроль климатического исполнения балок по 4.1.7, применяемых покрытий по 4.5.2 осуществляют путем анализа сопроводительных документов и на соответствие требованиям ГОСТ 15150.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Транспортирование балок осуществляют железнодорожным, автомобильным, речным, воздушным транспортом в крытых или открытых транспортных средствах без упаковки в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта. Требования к наличию упаковки балок — по согласованию с потребителем.

7.2 Условия транспортирования балок — по группе 8 (ОЖ3) ГОСТ 15150.

7.3 Условия хранения балок — по группе 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150. Перед хранением балки должны быть законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014.

8 Указания по эксплуатации и ремонту

8.1 Балки должны эксплуатироваться в соответствии с эксплуатационными документами разработчика конструкторской документации, выполненными в соответствии с ГОСТ 2.601.

8.2 Балки в течение всего срока эксплуатации подвергают визуальному контролю в зонах обязательного визуального контроля (см. 4.1.6), техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с эксплуатационными и ремонтными документами разработчика конструкторской документации, выполненными в соответствии с ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602.

8.3 Утилизация балок — в соответствии с эксплуатационными и ремонтными документами разработчика конструкторской документации (см. 8.2).

9 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие балок требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения (разделы 7 и 8).

Гарантийный срок должен быть не менее срока от даты отгрузки балок изготовителем до первого планового ремонта вагона и не должен заканчиваться в межремонтный период вагона. Гарантийный срок должен быть установлен в контракте на поставку.

Приложение А
(обязательное)

Методика расчета срока службы балок

А.1 Настоящая методика предназначена для проведения расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы балок, которое указано в конструкторской документации на них, и фактического значения срока службы балок.

Расчет, подтверждающий значение назначенного срока службы, выполняют при использовании приближенных данных по пределу выносливости по амплитуде силы (напряжения) балок и приближенных данных по амплитудам динамических сил (напряжений) в эксплуатации, определяемых расчетным путем.

Расчет фактического значения срока службы выполняют при использовании статистически надежных экспериментальных данных по пределу выносливости по амплитуде силы (напряжения) балок и надежных экспериментальных данных по амплитудам динамических сил (напряжений) в эксплуатации. Допускается при оценке фактического значения срока службы использовать расчетный метод определения амплитуд динамических сил (напряжений) с использованием среднего вероятного значения коэффициента динамической добавки по формуле (А.14).

А.2 Срок службы балки по сопротивлению усталости T_K, годы, определяют по следующим формулам:

- при известном распределении амплитуд рабочих динамических напряжений

$$T_K = \frac{\left(\frac{\sigma_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{уч\,k} \cdot \sum_{j=1}^{q} P_{v,j} \cdot \sum_{i=1}^{r} \sigma_{a,i}^m \cdot P_{\sigma,i}}, \quad (А.1)$$

- при известном стандарте текущих значений динамических эксплуатационных напряжений и узкополосном нормальном процессе динамического нагружения

$$T_K = \frac{\left(\frac{\sigma_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{A \cdot B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{уч\,k} \cdot \sum_{j=1}^{q} S_{\sigma_{a,j}}^m \cdot P_{v,j}}, \quad (А.2)$$

где $\sigma_{a,N}$ — предел выносливости по амплитуде напряжения натурной детали (балки) при установившемся режиме нагружения на базе испытаний $N_0 = 10^7$, МПа;

$[n]$ — допускаемый коэффициент запаса сопротивления усталости (принимают $[n] = 2,0$ — при расчете, подтверждающем значение назначенного срока службы, $[n] = 1,6$ — при расчете фактического значения срока службы);

m — показатель степени в уравнении кривой усталости в амплитудах;

N_0 — базовое число циклов (для несущих элементов тележек грузовых вагонов принимают $N_0 = 10^7$);

A — функция показателя m кривой усталости (значения функции $\sqrt[m]{A}$ приведены в таблице А.1);

B — коэффициент перевода календарного расчетного срока службы балки в годах во время непрерывного движения в секундах, с/год;

$f_э$ — центральная (эффективная) частота процесса изменения динамических напряжений, Гц;

$K_и$ — коэффициент использования грузоподъемности вагона (для несущих элементов тележек грузовых вагонов рекомендуется принимать $K_и = 0,9$);

$K_п$ — коэффициент порожнего пробега вагона. Средние значения $K_п$ для основных типов грузовых вагонов рекомендуется принимать по таблице А.2;

$K_{уч\,k}$ — средняя доля протяженности характерных участков пути (k =1 — прямые участки пути, k = 2 — кривые больших радиусов, k = 3 — кривые малых радиусов) в общей длине железнодорожных линий, по которым эксплуатируется вагон на четырехосных тележках. Для сети магистральных железных дорог рекомендуется принимать: $K_{уч\,1} = 0,65$ — доля прямых участков пути, $K_{уч\,2} = 0,20$ — доля кривых больших радиусов, $K_{уч\,3} = 0,15$ — доля кривых малых радиусов;

$P_{v,j}$ — доля времени (вероятность), приходящаяся на эксплуатацию в j-м интервале скоростей движения вагона (вероятность $P_{v,j}$ для грузовых вагонов рекомендуется принимать по таблице А.3);

$\sigma_{a,i}$ — уровень (разряд) амплитуды динамических напряжений, МПа;

$P_{\sigma,i}$ — частость (вероятность) появления амплитуд напряжений с уровнем $\sigma_{a,i}$ в j-м интервале скоростей движения вагона;

$S_{\sigma_{a,j}}$ — среднее квадратичное отклонение текущих значений амплитуд динамических напряжений в j-м интервале скоростей движения вагона, МПа;

p — число характерных участков пути;

q — принятое число разрядов скоростей движения;

r — принятое число разрядов амплитуд напряжений в j-м интервале скоростей движения вагона.

При оценке срока службы балки с использованием амплитуд сил формулы (А.1) и (А.2) примут вид:

$$T_K = \frac{\left(\frac{P_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{уч\,k} \cdot \sum_{j=1}^{q} P_{v,j} \cdot \sum_{i=1}^{r} P_{a,i}^m \cdot P_{P,i}}, \quad (А.3)$$

$$T_K = \frac{\left(\frac{P_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{A \cdot B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{уч\,k} \cdot \sum_{j=1}^{q} S_{P_{a,j}}^m \cdot P_{v,j}}, \quad (А.4)$$

где $P_{a,N}$ — предел выносливости по амплитуде силы натурной детали (балки) при установившемся режиме нагружения на базе испытаний $N_0 = 10^7$, кН;

$P_{a,i}$ — уровень (разряд) амплитуды динамических сил, кН;

$P_{P,i}$ — частость (вероятность) появления амплитуд сил с уровнем $P_{a,i}$ в j-м интервале скоростей движения вагона;

$S_{P_{a,j}}$ — среднее квадратичное отклонение текущих значений амплитуд динамических сил в j-м интервале скоростей движения вагона, кН;

r — принятое число разрядов амплитуд сил в j-м интервале скоростей движения вагона.

Ресурс балки в единицах пробега L_K, км, определяют по формуле

$$L_K = T_K \cdot L_1, \quad (А.5)$$

где L_1 — расчетное среднее значение пробега вагона за год эксплуатации, км/год.

Расчетное среднее значение пробега вагона за год эксплуатации L_1, км/год, определяют по формуле

$$L_1 = 365 \cdot \overline{z}_c, \quad (А.6)$$

где $\overline{z}_c$ — расчетный среднесуточный пробег груженого вагона, км/сут (принимают $\overline{z}_c$ = 150 км/сут).

Коэффициент перевода календарного расчетного срока службы балки в годах во время непрерывного движения в секундах B, с/год, определяют по формуле

$$B = 365 \cdot \frac{10^3 \cdot \overline{z}_c}{\overline{V}}, \quad (А.7)$$

где $\overline{V}$ — средняя техническая скорость движения вагона, м/с (принимают по таблице А.3).

Таблица А.1 — Значения функции $\sqrt[m]{A}$

m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$
2,0	1,41	3,0	1,55	4,0	1,68	5,0	1,80
2,2	1,44	3,2	1,58	4,2	1,71	5,2	1,82
2,4	1,47	3,4	1,61	4,4	1,73	5,4	1,84
2,6	1,50	3,6	1,63	4,6	1,75	5,6	1,86
2,8	1,53	3,8	1,66	4,8	1,78	5,8	1,89

Окончание таблицы А.1

m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$
6,0	1,91	9,6	2,25	13,2	2,54	16,8	2,80
6,2	1,93	9,8	2,27	13,4	2,56	17,0	2,81
6,4	1,95	10,0	2,28	13,6	2,57	17,2	2,83
6,6	1,97	10,2	2,30	13,8	2,59	17,4	2,84
6,8	1,99	10,4	2,32	14,0	2,60	17,6	2,85
7,0	2,01	10,6	2,33	14,2	2,61	17,8	2,87
7,2	2,03	10,8	2,35	14,4	2,63	18,0	2,88
7,4	2,05	11,0	2,37	14,6	2,64	18,2	2,89
7,6	2,07	11,2	2,38	14,8	2,66	18,4	2,91
7,8	2,09	11,4	2,40	15,0	2,67	18,6	2,92
8,0	2,10	11,6	2,42	15,2	2,69	18,8	2,93
8,2	2,12	11,8	2,43	15,4	2,70	19,0	2,95
8,4	2,14	12,0	2,45	15,6	2,72	19,2	2,96
8,6	2,16	12,2	2,46	15,8	2,73	19,4	2,97
8,8	2,18	12,4	2,48	16,0	2,74	19,6	2,98
9,0	2,20	12,6	2,49	16,2	2,76	19,8	3,00
9,2	2,21	12,8	2,51	16,4	2,77	20,0	3,01
9,4	2,23	13,0	2,52	16,6	2,79	—	—

Таблица А.2 — Средние значения коэффициентов порожнего пробега $K_п$ для основных типов грузовых вагонов

Тип грузового вагона	Значение $K_п$
Крытый вагон	0,31
Платформа	0,37
Полувагон	0,20
Рефрижераторный вагон	0,49
Цистерна	0,50
Узкоспециализированные вагоны	0,50

Таблица А.3 — Распределение скоростей движения

Интервал скорости движения ΔV_j, м/с	Средняя скорость интервала $\overline{V}_j$, м/с	Вероятность $P_{v,j}$ движения в интервале скорости для грузового вагона с конструкционной скоростью, м/с (км/ч)		
		33,3 (120)	27,8 (100)	25,0 (90)
От 0,0 до 12,5 включ.	6,25	0,03	0,05	0,15
Св. 12,5 до 15,0 включ.	13,75	0,07	0,12	0,30
Св. 15,0 до 17,5 включ.	16,25	0,10	0,30	0,35
Св. 17,5 до 20,0 включ.	18,75	0,18	0,20	0,13

Окончание таблицы А.3

Интервал скорости движения ΔV_j, м/с	Средняя скорость интервала $\overline{V}_j$, м/с	Вероятность $P_{v,j}$ движения в интервале скорости для грузового вагона с конструкционной скоростью, м/с (км/ч)		
		33,3 (120)	27,8 (100)	25,0 (90)
Св. 20,0 до 22,5 включ.	21,25	0,15	0,15	0,05
Св. 22,5 до 25,0 включ.	23,75	0,15	0,10	0,02
Св. 25,0 до 27,5 включ.	26,25	0,15	0,06	—
Св. 27,5 до 30,0 включ.	28,75	0,09	0,02	—
Св. 30,0 до 32,5 включ.	31,25	0,06	—	—
Св. 32,5 до 35,0 включ.	33,75	0,02	—	—
Св. 35,0 до 37,5 включ.	36,25	—	—	—
Св. 37,5 до 40,0 включ.	38,75	—	—	—
Св. 40,0 до 42,5 включ.	41,25	—	—	—
Св. 42,5 до 45,0 включ.	43,75	—	—	—
Св. 45,0 до 47,5 включ.	46,25	—	—	—
Св. 47,5 до 50,0 включ.	48,75	—	—	—
Св. 50,0 до 52,5 включ.	51,25	—	—	—
Св. 52,5 до 55,0 включ.	53,75	—	—	—
Средняя техническая скорость движения $\overline{V}$, м/с (км/ч)		22,4 (81)	19,2 (69)	17,0 (61)

А.3 Предел выносливости по амплитуде напряжения $\sigma_{a,N}$ (или силы $P_{a,N}$) натурной детали (балки) и показатель степени в уравнении кривой усталости m определяют по результатам испытаний на сопротивление усталости по ГОСТ 33788. Амплитуды напряжения определяют методом полных циклов или методом «дождя» по ГОСТ 25.101.

Допускается при проведении расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы балок, предел выносливости натурной детали $\sigma_{a,N}$, МПа, определять по формуле

$$\sigma_{a,N} = \overline{\sigma}_{a,N} \cdot \left(1 - z_p \cdot v_{\sigma_{a,N}}\right), \quad (A.8)$$

где $\overline{\sigma}_{a,N}$ — среднее (медианное) значение предела выносливости натурной детали, МПа;

z_p — квантиль распределения, соответствующий односторонней вероятности P (для несущих элементов тележек грузовых вагонов принимают $z_p = 1{,}645$ при вероятности $P = 0{,}95$);

$v_{\sigma_{a,N}}$ — коэффициент вариации предела выносливости балки.

Значения $v_{\sigma_{a,N}}$ принимают:

- для сварных балок из листового и фасонного стального проката при автоматической сварке под слоем флюса и в среде защитного газа $v_{\sigma_{a,N}} = 0{,}05$;
- для сварных балок из листового и фасонного стального проката при полуавтоматической и ручной сварке под слоем флюса и в среде защитного газа $v_{\sigma_{a,N}} = 0{,}07$;
- для зон приварки к балкам из стального проката кронштейнов и других деталей ручной сваркой $v_{\sigma_{a,N}} = 0{,}10$.

Среднее (медианное) значение предела выносливости натурной детали $\overline{\sigma}_{a,N}$, МПа, определяют по формуле

$$\overline{\sigma}_{a,N} = \frac{\overline{\sigma}_{-1}}{(\overline{K}_\sigma)_k}, \quad (A.9)$$

где $\overline{\sigma}_{-1}$ — среднее (медианное) значение предела выносливости гладкого стандартного образца из материала балки (по ГОСТ 25.502) при симметричном цикле изгиба на базе $N_0 = 10^7$, МПа;

$(\overline{K}_\sigma)_k$ — среднее значение общего коэффициента снижения предела выносливости данной натурной детали по отношению к пределу выносливости гладкого стандартного образца.

Значение $\bar{\sigma}_{-1}$ может быть определено по справочным данным. При отсутствии справочных данных для проката и поковок из малоуглеродистых и низколегированных сталей можно использовать следующую эмпирическую зависимость среднего значения предела выносливости от нормативного (минимального) значения временного сопротивления (по стандартам или техническим условиям)

$$\bar{\sigma}_{-1} = 0{,}5 \cdot \sigma_в, \tag{А.10}$$

где $\sigma_в$ — временное сопротивление материала балки, МПа.

Значение $(\bar{K}_\sigma)_k$ определяют по экспериментальным данным для аналогичных элементов тележек. Для предварительных расчетов среднее значение общего коэффициента снижения предела выносливости принимают для сварных балок грузовых тележек из стального проката $(\bar{K}_\sigma)_k$ = 5,0 – 5,5.

Допускается при проведении расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы балок, показатель степени в уравнении кривой усталости m принимать на основе оценки обобщенных данных испытаний подобных, близких по конструкции и материалу, элементов тележек. Для балок из углеродистых и низколегированных сталей рекомендуется принимать следующие значения показателя степени в уравнении кривой усталости m:

- для сварных конструкций балок из проката без упрочняющей обработки швов m = 4;
- для сварных конструкций балок из проката с механической или аргонодуговой обработкой швов m = 6.

Также для сварных балок показатель m допускается определять по формуле

$$m = \frac{18}{(\bar{K}_\sigma)_k}. \tag{А.11}$$

А.4 Амплитуды динамических напряжений $\sigma_{a,\,i}$ (или сил $P_{a,\,i}$) и центральную (эффективную) частоту процесса изменения динамических напряжений $f_э$ определяют по результатам ходовых прочностных испытаний по ГОСТ 33788. Амплитуды напряжения определяют методом полных циклов или методом «дождя» по ГОСТ 25.101.

При использовании расчетных методов определения амплитуд динамических напряжений (или сил) полагают, что в j-м интервале скоростей движения вагона появляются амплитуды динамических напряжений с одним уровнем $\sigma_{a,\,j}$, МПа, и амплитуды динамических сил с одним уровнем $P_{a,\,j}$, кН, определяемые по формулам:

$$\sigma_{a,j} = \sigma_{ст} \cdot \bar{K}_{д\,j}, \tag{А.12}$$

$$P_{a,j} = P_{ст} \cdot \bar{K}_{д\,j}, \tag{А.13}$$

где $\sigma_{ст}$ — напряжения в балке от действия силы тяжести опирающихся на нее частей вагона и груза, МПа;

$P_{ст}$ — сила тяжести, действующая на балку от опирающихся на нее частей вагона и груза, кН;

$\bar{K}_{дj}$ — среднее вероятное значение коэффициента динамической добавки в j-м интервале скоростей движения.

Среднее вероятное значение коэффициента динамической добавки $\bar{K}_{дj}$ определяют по формуле

$$\bar{K}_{д\,j} = \begin{cases} \dfrac{A_1 \cdot \bar{V}_j}{V_0}, & \text{если } \bar{V}_j \le V_0 \\ A_1 + \dfrac{B_1 \cdot (\bar{V}_j - V_0) \cdot b}{f_1}, & \text{если } \bar{V}_j > V_0 \end{cases}, \tag{А.14}$$

где A_1 — коэффициент, принимаемый равным A_1 = 0,10 — для балки (обрессоренной части четырехосной тележки);

$\bar{V}_j$ — средняя скорость интервала скорости движения вагона, м/с (принимают по таблице А.3);

V_0 — скорость движения вагона для определения среднего вероятного значения коэффициента динамической добавки, м/с (принимают V_0 = 15 м/с);

B_1 — коэффициент для определения среднего вероятного значения коэффициента динамической добавки, м/(м/с) [принимают B_1 = 0,00036 м/(м/с)];

b — коэффициент, учитывающий влияние числа осей n в четырехосной тележке;

f_1 — расчетный статический прогиб рессорного подвешивания в вагоне с максимальной расчетной массой на четырехосных тележках, м.

Коэффициент, учитывающий влияние числа осей n в четырехосной тележке, определяют по формуле

$$b = \frac{n+2}{2 \cdot n}. \tag{А.15}$$

Допускается при использовании расчетных методов центральную (эффективную) частоту процесса изменения динамических напряжений $f_э$, Гц, определять по формуле

$$f_э = \frac{a}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{f_1}}, \quad (A.16)$$

где a — коэффициент, принимаемый равным a = 1,7 — для балки (обрессоренной части четырехосной тележки);

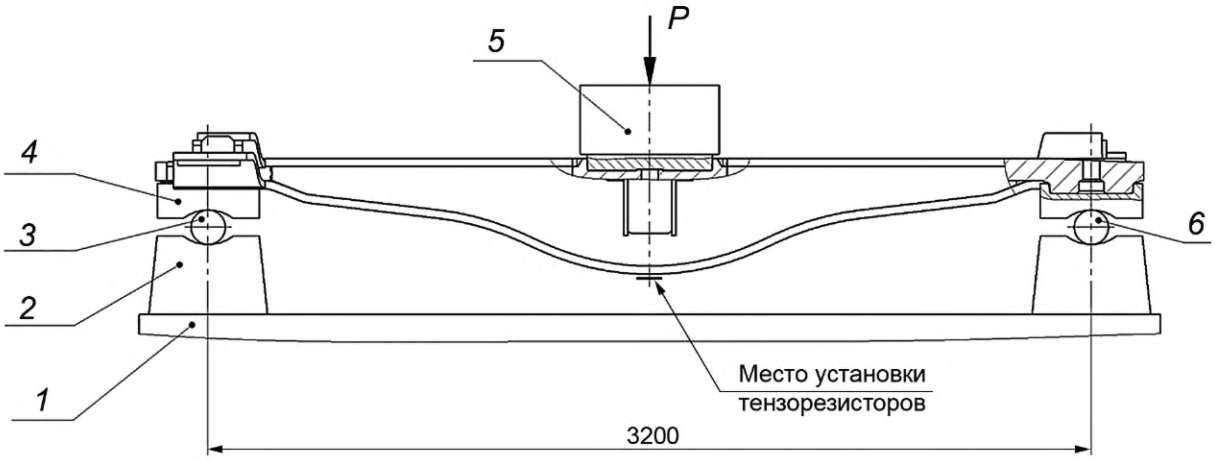
g — ускорение свободного падения, м/с^2;

f_1 — расчетный статический прогиб рессорного подвешивания в вагоне с максимальной расчетной массой на четырехосных тележках, м.

Приложение Б
(справочное)

Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний балок на сопротивление усталости

Б.1 Рекомендуемая схема нагружения балки приведена на рисунке Б.1.



1 — стол испытательного стенда; *2* — опорная тумба; *3* — цилиндрический вкладыш; *4* — опорный элемент с подпятником; *5* — цилиндр нажимной; *6* — сферическая опора

Рисунок Б.1 — Схема нагружения балки

Балку концевыми пятниками устанавливают на два опорных элемента *4* с подпятниками. Опорные элементы *4* установлены на опорные тумбы *2* с одной стороны балки через цилиндрический вкладыш *3*, допускающий поворот концевого пятника вокруг бокового направления, а с другой стороны — через сферическую опору *6*, допускающую поворот концевого пятника вокруг продольного и бокового направления.

Расстояние между центрами подпятников опорных элементов *4* должно соответствовать указанному в конструкторской документации расстоянию между центрами концевых пятников балки.

Силу прикладывают к опорной поверхности подпятникового места балки через нажимной цилиндр *5*. Приспособления в зонах опорных поверхностей концевых пятников и в зоне опорной поверхности подпятникового места балки должны обеспечивать равномерное распределение сил реакции.

Для контроля действующей динамической силы рекомендуется применять тензорезисторы, установленные на нижнем поясе балки в среднем сечении.

Б.2 Рекомендуемые средние значения силы для испытаний балок приведены в таблице Б.1, рекомендуемые амплитуды силы — в таблице Б.2.

Таблица Б.1 — Рекомендуемые средние значения силы для испытаний балок

Наименование параметра	Значение параметра			
Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	196 (20)	230,5 (23,5)	245 (25)	265 (27)
Среднее значение силы для испытаний, кН (тс)	697 (71)	834 (85)	883 (90)	912 (93)

Таблица Б.2 — Рекомендуемые амплитуды силы для испытаний балок

Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	Амплитуда силы, кН (тс), для уровня с номером							
	0[1)]	1	2	3	4	5	6	7
196 (20)	373 (38)	348 (35,5)	324 (33)	299 (30,5)	275 (28)	250 (25,5)	226 (23)	201 (20,5)

Окончание таблицы Б.2

Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	Амплитуда силы, кН (тс), для уровня с номером							
	0[1)]	1	2	3	4	5	6	7
230,5 (23,5)	451 (46)	422 (43)	392 (40)	363 (37)	334 (34)	304 (31)	275 (28)	245 (25)
245 (25)	471 (48)	441 (45)	412 (42)	383 (39)	353 (36)	324 (33)	294 (30)	265 (27)
265 (27)	491 (50)	461 (47)	432 (44)	402 (41)	373 (38)	343 (35)	314 (32)	284 (29)

[1)] Для проведения сокращенных испытаний балок.

Библиография

[1] Справочник «Условные коды предприятий» СЖА 1001 17 (утвержден на 60-м заседании комиссии специалистов по информатизации железнодорожного транспорта государств — участников Содружества Независимых Государств от 4—6 апреля 2017 г.)

УДК 629.4.027.25:006.354 МКС 45.060.01

Ключевые слова: балка соединительная, тележка четырехосная, технические требования, методы контроля

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 11.10.2021. Подписано в печать 26.10.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 34768—2021 Балка соединительная четырёхосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

Дата введения — 2021—10—01

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан | TJ | Таджикстандарт

(ИУС № 2 2022 г.)

Поправка к ГОСТ 34768—2021 Балка соединительная четырехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 9 2022 г.)

gost.e-ecolog.ru